



**Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets**



⑪ Numéro de publication: **0 666 165 A1**

12

## **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt: 95100658.4

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>: B29D 30/00, B29D 30/10

㉚ Date de dépôt: 19.01.95

③ Priorité: 02.02.94 FB 9401476

(43) Date de publication de la demande:  
09.08.95 Bulletin 95/32

⑧ Etats contractants désignés:  
**BE CH DE ES FR GB IT LU NL**

⑦1 Demandeur: **SEDEPRO**  
230, rue Lecourbe

F-75015 Paris (FR)

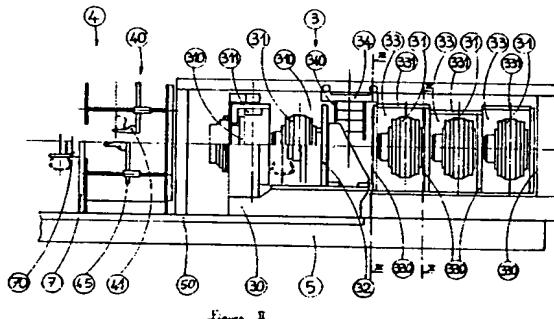
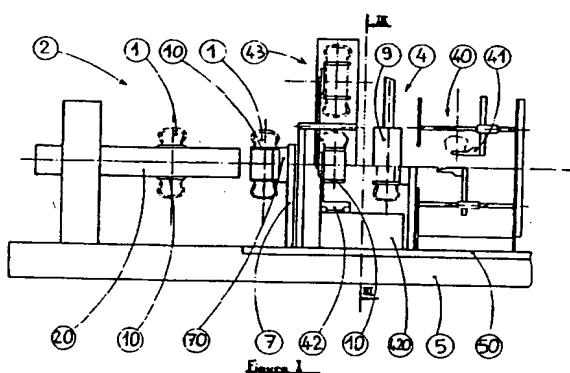
72 Inventeur: Laurent, Daniel  
23, avenue de la Plaine Fleurie  
F-38240 Meylan (FR)

**74** Mandataire: **Bauvir, Jacques**  
c/o service SK-PI  
**F-63040 Clermont-Ferrand Cédex (FR)**

## 54 Assemblage et vulcanisation de pneumatiques.

57 L'invention propose un machine de fabrication de pneumatiques sur un noyau 1 utilisé pour la fabrication desdits pneumatiques du début de l'assemblage jusqu'à la vulcanisation. La machine comporte, rangés de façon adjacente sur un châssis 5, un poste 2 d'assemblage du pneumatique, comportant des moyens pour former le pneumatique cru en

déposant sur le noyau 1 les différents constituants dans l'ordre et à la place requise par l'architecture du pneumatique, un poste 3 de vulcanisation, et un poste 4 de manipulation du support, ainsi qu'une potence 7 de transport du noyau 1 entre les différents postes.



La présente invention se rapporte à la fabrication de pneumatiques en caoutchouc. On sait que la fabrication de pneumatiques comprend en général des étapes préliminaires de préparation de produits semi-finis, et comporte toujours une étape d'assemblage du pneumatique et une étape de vulcanisation.

L'étape d'assemblage consiste à superposer les différents constituants du pneumatique selon un ordre convenable, défini par l'architecture du pneumatique, afin d'obtenir ce que l'on appelle un pneu cru. L'étape de vulcanisation a pour but de figer le pneumatique dans une forme définitive. A cette fin, on utilise un moule de forme adéquate, et l'on soumet le caoutchouc cru à une certaine pression de moulage, bien supérieure à la pression atmosphérique, pendant que l'on communique au caoutchouc cru les calories nécessaires à la réaction de vulcanisation par une élévation de température du pneumatique cru.

On applique en cela une loi de vulcanisation, que l'homme du métier n'a aucune peine à établir, et qui s'exprime par une période de temps donnée, pendant laquelle on maintient le pneumatique à vulcaniser à un niveau de température donné, en général constant, tout en le maintenant sous pression afin d'éviter la présence de bulles gazeuses au sein du caoutchouc et afin de garantir un parfait moulage de la forme finale de fabrication.

Les usines de fabrication de pneumatiques comportent des ateliers dédiés à l'assemblage des pneumatiques, dont le rôle est de réaliser des pneumatiques crus, et des ateliers dédiés à la vulcanisation de ceux-ci. Il en résulte une circulation des pneumatiques crus entre ateliers, circulation responsable d'un en-cours de fabrication important. Il a déjà été proposé par le brevet US 4 877 468 une organisation en flux tendus qui coordonne les flux entre les différents ateliers de fabrication de pneumatique. Mais, dans une installation aussi complexe que la fabrication de pneumatiques, la production d'une telle installation reste trop sensible à des pannes affectant une phase seulement de celle-ci. La pratique industrielle a démontré qu'il est nécessaire de disposer de stocks tampons pour supporter sans mal les défaillances passagères d'un outil de production complexe.

L'objectif de la présente invention est de simplifier considérablement l'agencement de la fabrication des pneumatiques. L'invention propose pour cela d'imbriquer véritablement les étapes d'assemblage et de vulcanisation, et de condenser le procédé de fabrication en éliminant tous les stocks tampons.

Un autre objectif de l'invention est de simplifier l'installation en usine des moyens de fabrication de pneumatiques.

Selon l'invention le procédé de fabrication de pneumatiques en caoutchouc, comporte une étape d'assemblage suivie d'une étape de moulage et de vulcanisation suivie d'une étape de démoulage, l'étape de vulcanisation utilisant un moule imposant au pneumatique au moins en partie sa forme finale de fabrication, ledit moule étant constitué de plusieurs éléments, séparables les uns des autres, au moins un desdits éléments formant un support démontable radialement, formant en fonctionnement lors de l'assemblage, une surface de révolution stable, ledit support étant utilisé pour ladite fabrication depuis l'assemblage jusqu'à la vulcanisation. Il comprend les étapes suivantes :

- 1) transférer et positionner le support à un poste d'assemblage du pneumatique et reconstituer la configuration initiale utilisée en assemblage pour ledit support,
- 2) amener successivement et au moins en partie sur ledit support, en prenant pour référence d'assemblage ledit support, tous les constituants du pneumatique, dans l'ordre et à la place requis par l'architecture du pneumatique,
- 3) transférer ledit support à un poste de vulcanisation,
- 4) fermer l'espace de moulage du pneumatique et procéder à la vulcanisation de celui-ci, par l'action de la température et de la pression, pendant une période de temps déterminée par la loi de vulcanisation du pneumatique considéré,
- 5) démouler le pneumatique, cette opération comprenant un démantèlement dudit support pour libérer le pneumatique,
- 35) reprendre les étapes précédentes et ainsi enchaîner la fabrication d'un autre pneumatique.

Par l'expression "moule rigide", ou "support rigide", on entend que le moule ou le support résiste à la déformation plutôt comme l'acier que comme le caoutchouc. Il va cependant de soi que, la rigidité étant une notion relative, l'invention n'exclut pas que le moule ou le support considérés puissent subir de petites déformations. Par l'expression «support démontable», on vise en toute généralité un support qui soit démontable ou escamotable, ou qui puisse subir toute transformation de forme dont la finalité est qu'il ne gêne pas l'enlèvement et l'évacuation du pneumatique vulcanisé. Lors de l'opération de démoulage du pneumatique, le démantèlement du support a lieu radialement, ce qui suppose que le mouvement du support par rapport au pneumatique comprenne des mouvements radiaux.

On entend par «surface continue» une surface unitaire ; c'est cette surface continue qui sert de référence initiale pour la fabrication ; cela n'exclut pas bien entendu que certains outils amenant les constituants portent ceux-ci sur des surfaces, que

I'on rapproche du support pour assembler les constituants les uns aux autres. On entend par «surface stable» une surface dont la géométrie n'est pas sensiblement modifiée par les opérations de dépose des constituants. Par exemple, si l'une de ces opérations comporte un rouletage, ladite surface doit permettre le rouletage.

Suivant une variante de l'invention, après la vulcanisation et avant d'enchaîner la fabrication d'un autre pneumatique, le support est refroidi pour en ramener la température à un niveau très supérieur à la température ambiante mais inférieur à un seuil au delà duquel la vulcanisation se développe. Ce seuil dépend du système de vulcanisation utilisé.

L'invention fait usage de la technique d'assemblage d'un pneu sur un support imposant la forme interne ou externe du pneu. Dans la mise en œuvre de l'invention, la période de temps nécessaire pour assembler un pneumatique, puis pour l'amener dans les conditions permettant sa vulcanisation est faible. En fixant ledit seuil à une température de l'ordre de 130 °C, on peut considérer que la vulcanisation ne démarre pas avant l'introduction du pneu cru au poste de vulcanisation.

Un avantage qu'il y a à abaisser la température à un niveau un peu inférieur encore, par exemple à un niveau compris entre 80 °C et 110 °C, est que l'on favorise l'adhésion de la première couche de caoutchouc dont on doit revêtir le support au poste d'assemblage pour débuter l'assemblage du pneu, en particulier si celui-ci est un noyau lisse déterminant la forme de la cavité interne du pneu.

Le temps nécessaire à l'assemblage du pneu cru dépend des moyens choisis pour réaliser celui-ci. Afin de pouvoir bien coordonner les cycles d'assemblage et de vulcanisation, on peut utiliser le procédé de l'invention en mettant en jeu plusieurs moules simultanément. Si la loi de vulcanisation conduit à une période de temps plus longue pour la vulcanisation que le temps nécessaire à l'assemblage du pneumatique, on peut utiliser de préférence un poste de vulcanisation pouvant accueillir plusieurs moules en même temps, associé à un poste d'assemblage assemblant un seul pneu à la fois. Si par exemple le poste de vulcanisation peut accueillir trois moules, alors en première approximation, la période nécessaire à la vulcanisation peut être trois fois plus longue que le temps nécessaire à l'assemblage (sans tenir compte de l'influence des temps de transfert entre postes sur le cycle global).

Selon un mode de réalisation, ledit support est un noyau démontable, permettant de définir la surface interne du pneumatique, sur lequel on dépose les différents constituants du pneumatique. Le procédé comporte alors les étapes suivantes :

- fermer une partie extérieure de moule autour du pneumatique cru fabriqué sur le noyau,
- apporter à la partie extérieure du moule et audit noyau les calories nécessaires à la vulcanisation,
- ouvrir la partie extérieure du moule,
- démonter et extraire le noyau rigide hors de l'intérieur du pneumatique pour séparer celui-ci du noyau, et évacuer le pneumatique,
- reconstituer le noyau servant de support.

Dans ce cas, pour tirer pleinement profit de l'invention, on utilise de préférence au moins un noyau de plus que de moule extérieur, afin de pouvoir assembler un pneumatique (étape 2 du procédé décrit ci-dessus) pendant qu'un autre est en phase de vulcanisation (étape 4 du procédé décrit ci-dessus), ce qui permet de garantir un bon taux d'utilisation des moules.

Lorsque l'on utilise le principe de vulcanisation en moule rigide, comportant un moule extérieur et un noyau comme décrit dans le brevet EP 0 242 840, afin de pouvoir utiliser indifféremment plusieurs noyaux avec plusieurs moules extérieurs, il convient de respecter des tolérances de fabrications très étroites sur ces pièces, afin que le volume de moulage du pneumatique reste sensiblement constant. On peut éventuellement élargir les tolérances de fabrication de ces pièces en utilisant au moins deux noyaux par moule extérieur, et en respectant toujours les mêmes associations d'un moule avec ses noyaux correspondant.

L'invention propose également un machine de fabrication de pneumatiques comportant au moins un support formant, en configuration utilisée pour l'assemblage, une surface de révolution, présentant une forme continue, proche de la forme finale de fabrication du pneumatique, ledit support étant escamotable radialement, ledit support étant utilisé comme surface de référence pour la fabrication desdits pneumatiques du début de l'assemblage jusqu'à la vulcanisation, ladite machine comportant :

- un poste d'assemblage du pneumatique, comportant des moyens pour saisir et maintenir le support et des moyens pour former le pneumatique cru en déposant sur le support différents constituants dans l'ordre et à la place requise par l'architecture du pneumatique,
- un poste de vulcanisation,
- des moyens pour escamoter radialement ledit support,

et comportant des moyens de transport du support entre les différents postes.

Suivant un autre aspect, l'invention propose une machine de fabrication de pneumatiques comportant au moins un support formant, en configuration utilisée pour l'assemblage, une surface de

révolution présentant une forme continue, proche de la forme finale de fabrication du pneumatique, ledit support étant utilisé comme surface de référence pour la fabrication desdits pneumatiques du début de l'assemblage jusqu'à la vulcanisation, ladite machine comportant, arrangés de façon adjacente sur un même châssis :

- un poste d'assemblage du pneumatique, comportant des moyens pour saisir et maintenir le support et des moyens pour former le pneumatique cru en déposant sur le support différents constituants dans l'ordre et à la place requise par l'architecture du pneumatique,
- un poste de vulcanisation,

et comportant des moyens de transport du support entre les différents postes.

Suivant un aspect de la présente invention, la surface du support est avantageusement contenue entre deux limites axialement séparées l'une de l'autre d'une distance sensiblement constante. Par l'expression «forme proche de la forme finale», on veut signifier, dans le présent mémoire, que jusqu'au démolage, ledit support n'impartira au pneumatique en cours de fabrication aucun mouvement de conformation autre qu'éventuellement une légère expansion pendant l'étape de moulage et de vulcanisation. Autrement dit, pendant l'étape d'assemblage, le support ne connaît aucun mouvement, alors que au début de l'étape de vulcanisation, le support peut éventuellement se voir impartir un léger mouvement d'amplitude toujours inférieure à l'épaisseur des produits posés sur le support.

L'un des avantages de la conception selon l'invention, est qu'il est possible de monter complètement une telle machine et de la tester, en un lieu spécialisé pour le montage de telles machines. Lorsque la machine est opérationnelle, on la transporte vers l'usine de fabrication des pneumatiques, où elle peut entrer en production immédiatement ou après seulement quelques raccordements ou installation de modules et/ou mises en service simples à exécuter, ce qui n'exclut pas, le cas échéant, le montage de quelques organes périphériques. Cela est tout particulièrement vrai dans le cas de la machine comportant différents postes agencés sur un châssis, le transport de celle-ci même dans un état «prêt à fonctionner» étant alors possible et très simple.

Cela permet également de construire une machine très compacte, effectuant à la fois l'assemblage et la vulcanisation. Avant l'invention, on n'a fait usage que des machines individuelles d'assemblage telles qu'en proposent de nombreux fabricants de machines d'assemblage de pneus, ou des chaînes d'assemblage, dans lesquelles des tambours d'assemblage circulent devant différents organes de pose des produits appelés "serviceurs",

comme décrit par exemple dans le brevet US 3 281 304. Quelle que soit l'approche suivie pour installer une capacité de production donnée, cela conduisait toujours à occuper sensiblement la même surface au sol. L'utilisation de l'invention permet de réduire considérablement, c'est à dire de l'ordre de 75%, la surface occupée au sol pour une capacité de production donnée.

Suivant un mode de réalisation préféré de la présente invention, la machine comporte un poste dédié à la manipulation du support. Les postes de confection, de montage et démontage du support, et de vulcanisation sont de préférence alignés sur le même châssis. De façon avantageuse, lesdits moyens de transport sont agencés pour mouvoir le support alors que son axe est horizontal, en assurant de préférence un mouvement entre postes parallèlement à l'axe du support. Cela permet de rendre la machine aussi compacte que possible.

Tous les détails sont donnés avec la description des figures jointes, illustrant un mode de réalisation de l'invention.

La figure 1 est une vue en élévation, montrant partiellement une machine selon l'invention ;

La figure 2 est une vue complémentaire de la figure précédente ;

La figure 3 est une vue selon III/III à la figure 1 ;

La figure 4 est une vue selon IV/IV à la figure 2 ;

La figure 5 est une vue selon V/V à la figure 2 ;

Chacune des figures 1 et 2 reprend une partie de l'autre afin de bien faire apparaître la machine dans son ensemble. Un noyau 1 est représenté à différents endroits. Il ne s'agit pas nécessairement de noyaux différents. Il peut s'agir du même noyau représenté à différents endroits, ou de quelques noyaux, selon le nombre de noyaux utilisés. Tantôt, le noyau représenté supporte un pneumatique ou une ébauche de pneumatique, ce qui est schématisé par un trait doublant le profil du noyau, tantôt le noyau est nu. En outre, à certains endroits, on a représenté des configurations successives différentes de la machine, en dessous et au dessus du trait d'axe longitudinal. Cette représentation a pour but de montrer l'état de la machine à différentes étapes successives du procédé de fabrication.

Un poste d'assemblage 2, un poste de manipulation du support, appelé plus simplement dans le cadre de cet exemple "poste noyau" 4, et un poste de vulcanisation 3 sont montés sur un même châssis 5. Chacun de ces postes est constitué d'un ou de plusieurs modules fixés audit châssis 5.

La circulation du ou des noyaux entre les différents postes est assurée par des moyens de transport du noyau 1, utilisés pour les mouvements suivants :

- transporter le support portant un pneumatique cru depuis le poste d'assemblage vers le poste de vulcanisation,

- transporter le support sortant du poste de vulcanisation vers le poste de manipulation du support,
- transporter le support depuis le poste de manipulation vers le poste d'assemblage.

C'est le rôle d'une potence 7 montée coulissante sur un rail 50 disposé le long du châssis 5. Le rail 50 constitue un moyen de guidage monté de façon solidaire audit châssis 5. La potence 7 est équipée d'un préhenseur 70 capable de saisir un noyau 1 par la base radialement intérieure de celui-ci. Les différents éléments constitutifs du noyau 1 sont solidarisés par une jante 10 insérée radialement sous lesdits éléments. Cette jante 10 portant le noyau 1 peut être accouplée à la demande au préhenseur 70, par un mécanisme à crocheting, ou un mécanisme similaire.

Au poste d'assemblage 2, la jante 10 est montée sur un arbre 20 qui la supporte tout en pouvant entraîner en rotation le noyau 1 pour effectuer la dépose de tous les produits constituant le pneu cru, à savoir les différents mélanges de caoutchouc et les armatures de renforcement. La présente invention ne concerne pas la réalisation des dispositifs nécessaires à assurer cette dépose.

A titre d'exemple non limitatif, on pourra se reporter aux demandes EP-0 243 851, EP-0 248 301, EP-0 353 511, EP-0 519 295, EP-0 519 294, EP-0 580 055 ou EP-0 582 215 qui décrivent des dispositifs dont on peut planter un ou des exemplaires, identiques ou différents, pour poser les fils de renforcement. On pourra consulter les brevets EP-0 264 600 ou EP-0 400 496 qui décrivent des dispositifs utilisables pour appliquer les mélanges de caoutchouc sur un noyau 1.

Après réalisation d'un pneu cru, ladite potence 7 peut, au poste d'assemblage 2, saisir le noyau 1 supportant un pneu cru, et le transporter vers le poste de vulcanisation 3 (voir figure 2). La même potence 7 peut transporter un noyau 1 supportant un pneu vulcanisé, débarrassé du moule extérieur, depuis le poste de vulcanisation 3 vers le poste noyau 4. La même potence 7 peut transporter un noyau 1 nu, c'est à dire débarrassé du pneu vulcanisé précédemment fabriqué, depuis le poste noyau 4 vers le poste d'assemblage 2.

En variante, on peut installer (voir figure 3) une autre potence 8 montée coulissante le long de l'autre côté du châssis, elle aussi équipée d'un préhenseur 80 capable de saisir un noyau 1 par la base radialement intérieure de celui-ci. En utilisant deux potences, il est possible d'effectuer deux transports en tout ou partie simultanément. Par exemple, la seconde potence 8 est chargée des transports depuis le poste de vulcanisation 3 vers le poste noyau 4, et depuis celui-ci vers le poste d'assemblage 2, ou bien seulement de ce dernier transport.

Il est intéressant, afin d'optimiser l'utilisation de l'ensemble des organes de la machine, d'effectuer au poste de manipulation du support différentes opérations concernant ledit support. C'est la raison pour laquelle des moyens pour séparer le pneumatique vulcanisé de son support sont de préférence installés à un poste dédié à la manipulation du support. C'est aussi la raison pour laquelle l'assemblage et le désassemblage du support sont effectués au poste de manipulation du support. C'est aussi pour obtenir le même avantage que l'on peut effectuer une opération de refroidissement forcé d'un support à un poste de manipulation du support.

Ainsi, au poste noyau 4, une unité de montage 40 assure l'assemblage et le démontage des noyaux. Plus généralement, une telle unité assure le démantèlement et la reconstitution du support. On sait en effet que les noyaux, pour pouvoir être escamotés d'un pneumatique vulcanisé, doivent être réalisés en plusieurs éléments que l'on puisse extraire du pneu par l'espace disponible entre et à l'intérieur des talons du pneu. Cette unité 40 comporte autant de poignards 41 qu'il y a d'éléments dans un noyau 1. Chaque poignard est monté sur un mécanisme 45 assurant individuellement des déplacements indépendants dans les directions radiale et axiale desdits éléments (en référence à l'axe d'un noyau au poste noyau).

Supposons qu'un noyau portant un pneu vulcanisé est introduit au poste noyau 4 par la potence 7 (voir moitié inférieure de la zone centrale du poste noyau 4 aux figures 1 et 2). Un translateur 42, pouvant coulisser sur une plate-forme 420, saisit la jante 10 par le côté laissé libre par le préhenseur 70. Le préhenseur 70 se déconnecte et la potence 7 s'esquive. Le translateur recule à sa position primitive (voir partie inférieure de la zone gauche du poste noyau 4 à la figure 1) tout en emmenant le noyau 1 portant un pneu vulcanisé.

Une potence d'évacuation 9 prend ensuite la position apparaissant dans la moitié supérieure de la zone centrale du poste noyau 4, à la figure 1. La fonction de la potence 9 est d'enlever le pneumatique vulcanisé hors de la machine. A cette fin, ladite potence d'évacuation 9 est abaissée à ladite position. Le translateur 42 avance pour insérer le pneu dans la potence d'évacuation 9. Celle-ci saisit le pneu par la bande de roulement. Tous les poignards 41 sont engagés sur les éléments de noyau correspondants et verrouillés sur ceux-ci. Dès lors, le translateur peut désolidariser la jante 10 du noyau 1 et emporter cette dernière pour libérer les éléments du noyau 1 (voir partie supérieure de la zone gauche du poste noyau 4 à la figure 1). Ensuite, tous les éléments du noyau peuvent être enlevés les uns après les autres du pneu, par un mouvement du poignard 41 correspondant, d'abord

radial centripète, puis un mouvement axial de dégagement, et enfin un mouvement radial centrifuge suffisant pour laisser la place nécessaire au mouvement des autres éléments. Le pneu maintenu par la potence d'évacuation 9 peut être évacué hors de la machine.

La reconstruction (c'est à dire l'assemblage) du noyau 1 s'opère en ordre inverse. Un mouvement inverse des poignards ramène les éléments du noyau à leur position antérieure (celle qu'ils occupaient quand le noyau 1 portait un pneu vulcanisé). Le translateur 42 ramène la jante 10 pour supporter et verrouiller tous les éléments du noyau 1, puis les poignards sont déverrouillés et évacués.

Le translateur 42 peut ensuite introduire le noyau 1 dans une installation de refroidissement 43 du noyau. L'installation de refroidissement 43 est intégrée au poste 4 de montage et de démontage du noyau. Elle comporte des tuyères soufflant de l'air à l'intérieur du noyau, la partie interne de celui-ci formant un creux ouvert radialement vers l'intérieur.

En variante, le noyau 1 peut être introduit dans l'installation de refroidissement 43 alors qu'il supporte encore le pneu sortant du poste de vulcanisation 3. Dans ce cas, le pneu est refroidi quelque peu avant d'être débarrassé du noyau 1. Le noyau peut ensuite être réutilisé pour un nouvel assemblage immédiatement ou après une attente au poste noyau 4, ou subir préalablement un autre refroidissement, selon les conditions de température indiquées ci-dessus, et selon la disponibilité du poste d'assemblage 2.

L'installation de refroidissement 43 peut comporter, comme représenté à la figure 3, plusieurs cellules 44 (ici deux) susceptibles d'accueillir chacune un noyau monté, nu ou portant un pneumatique. Cela permet de disposer d'un temps suffisant pour abaisser la température des noyaux utilisés au niveau convenable, et cela permet aussi, lorsqu'on utilise deux noyaux par moule, de disposer d'endroits en nombre suffisant pour accueillir l'ensemble des noyaux circulant sur la machine.

Le poste de vulcanisation 3 comporte une emboîteuse 30 permettant de refermer ou d'ouvrir un moule extérieur 31 autour du pneumatique porté par le noyau. Ledit moule extérieur 31 comporte deux coquilles 310 pour le moulage des flancs et une partie 311 moulant la bande de roulement. L'emboîteuse 30 comportant une porte latérale 32 utilisée comme moyen de déplacement d'une coquille 310 du moule extérieur 31. L'emboîteuse 30 est équipée des moyens permettant de transférer au moule et au noyau les calories nécessaires à la vulcanisation (par exemple rayonnement infra rouge, induction électromagnétique, etc).

La machine illustrant la présente invention est prévue pour être utilisée avec jusqu'à quatre mou-

les extérieurs simultanément. Le poste de vulcanisation comporte donc trois logements annexes 33 associés à l'emboîteuse 30, permettant de maintenir chacun un moule extérieur 31, contenant le pneu sur son noyau, isolé de l'environnement pour limiter les déperditions calorifiques au moins pendant le temps nécessaire à la vulcanisation. Chaque logement 33 est délimité par des cloisons latérales 330 et un tunnel coulissant 331 pouvant se déplacer sur ou sous le tunnel coulissant 331 voisin. Un tel poste de vulcanisation, utilisé avec au moins un logement annexe, permet de disposer d'une installation de cuisson collective, qui présente l'avantage de, quels que soient les moyens d'assemblage qui sont utilisés, pouvoir utiliser de façon plus intensive les mécanismes assurant les mouvements du moule, au lieu de les laisser immobiles une grande partie du temps nécessaire à la vulcanisation.

Des moyens de transfert du moule extérieur assurent le déplacement de celui-ci entre l'emboîteuse 30 et le ou l'un des logements annexes 33 prévus. A cette fin, on voit un chariot de transfert 34 qui comporte deux pinces articulées 340 pouvant saisir chacune un moule.

Supposons qu'un pneu est en fin de période de vulcanisation dans l'un des logements, et qu'un autre vient tout juste d'être emboîté dans un moule à l'emboîteuse 30, et se trouve prêt pour un transfert vers l'un des logements annexes. Le chariot de transfert 34 se déplace, s'il ne s'y trouvait pas déjà en attente, et présente l'une de ses deux pinces 340 ouverte, à l'aplomb du logement qu'il faut libérer. Le tunnel coulissant 331 correspondant s'ouvre. La pince 340 saisit le moule 1 et le soulève légèrement.

Le chariot se déplace transversalement, puis longitudinalement jusqu'à l'emboîteuse 30. Entre-temps, la porte 32 de celle-ci s'est ouverte en se déplaçant longitudinalement, tout en portant un moule extérieur par l'une de ses coquilles 310. La pince 340 encore libre saisit ce moule qui est alors libéré par la porte 32 de l'emboîteuse. Le chariot de transfert 34 se déplace latéralement jusqu'à ce que l'autre moule extérieur puisse être saisi par la porte de l'emboîteuse. Le moule contenant le pneu vulcanisé peut ensuite être réintroduit dans l'emboîteuse pour être débarrassé du moule extérieur, pendant que le moule contenant le pneu en début de vulcanisation peut être emmené dans un logement 33 par le chariot de transfert 34.

Les mouvements des moyens de transport et du chariot de transfert sont de préférence placés sous le contrôle d'un automatisme chargé d'un programme lui permettant de choisir la position (poste donné, cellule donnée au poste noyau) vers laquelle les potences transportent un noyau donné en fonction de la séquence normale d'opérations

de fabrication du pneu et en fonction de l'occupation des postes au moment d'un transfert, et de choisir la position vers laquelle le chariot de transfert conduit un moule donné en fonction de la séquence normale d'opérations de fabrication du pneu et en fonction de l'occupation des positions disponibles au poste de vulcanisation au moment d'un transfert.

En assurant la circulation d'un ou de plusieurs supports entre trois postes séparés, un poste d'assemblage 2, un poste de vulcanisation 3 et enfin un poste 4 de manipulation du support, on réalise un cycle extrêmement compact et on atteint une excellente productivité de la machine. En particulier, le poste de manipulation du support 4 permet l'extraction et le remontage de celui-ci, et sa mise à une température idéale pour reprendre une nouvelle confection, sans mobiliser les autres postes de la machine.

Bien entendu, la présente description n'est pas limitative. De nombreuses variantes constructives de machines selon la présente invention peuvent être réalisées. Par exemple, l'invention peut être utilisée avec d'autres types de support rigide qu'un noyau. Ou encore, l'invention peut être utilisée avec un ou plusieurs organes de vulcanisation à position unique (c'est à dire sans logement annexe) associés à un poste d'assemblage. L'invention peut aussi être utilisée avec des moules de dimensions différentes utilisés simultanément sur la même machine, pour fabriquer des pneus de différents types.

### Revendications

1. Procédé de fabrication de pneumatiques en caoutchouc, comportant une étape d'assemblage suivie d'une étape de moulage et de vulcanisation suivie d'une étape de démoulage, l'étape de vulcanisation utilisant un moule imposant au pneumatique au moins en partie sa forme finale de fabrication, ledit moule étant constitué de plusieurs éléments, séparables les uns des autres, au moins un desdits éléments formant un support démontable radialement, formant, en fonctionnement lors de l'assemblage, une surface de révolution stable, ledit support étant utilisé pour ladite fabrication depuis l'assemblage jusqu'à la vulcanisation, comprenant les étapes suivantes :

- 1) transférer et positionner le support à un poste d'assemblage du pneumatique et reconstituer la configuration initiale utilisée en assemblage pour ledit support,
- 2) amener successivement et au moins en partie sur ledit support, en prenant pour référence d'assemblage ledit support, tous les constituants du pneumatique, dans l'or-

dre et à la place requis par l'architecture du pneumatique,

3) transférer ledit support à un poste de vulcanisation,

4) fermer l'espace de moulage du pneumatique et procéder à la vulcanisation de celui-ci, par l'action de la température et de la pression, pendant une période de temps déterminée par la loi de vulcanisation du pneumatique considéré,

5) démouler le pneumatique, cette opération comprenant un démantèlement dudit support pour libérer le pneumatique,

reprendre les étapes précédentes et ainsi enchaîner la fabrication d'un autre pneumatique.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel ledit support est refroidi pour le ramener à une température comprise entre 80 °C et 110 °C, après l'étape de vulcanisation et avant d'enchaîner la fabrication d'un autre pneumatique.

3. Procédé selon la revendication 1, dans lequel le démantèlement dudit support est effectué dans un poste dédié à la manipulation du support.

4. Procédé selon la revendication 1, dans lequel ledit support est un noyau démontable, permettant de définir la surface interne du pneumatique, sur lequel on dépose les différents constituants du pneumatique, le procédé comportant les étapes suivantes :

- fermer une partie extérieure de moule autour du pneumatique cru fabriqué sur le noyau,
- apporter à la partie extérieure du moule et audit noyau les calories nécessaires à la vulcanisation,
- ouvrir la partie extérieure du moule,
- démonter et extraire le noyau hors de l'intérieur du pneumatique pour séparer celui-ci du noyau, et évacuer le pneumatique,
- reconstituer le noyau servant de support.

5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on utilise au moins deux supports et l'on effectue l'étape 2 au moins en partie en même temps que l'on effectue l'étape 4.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que, au poste d'assemblage, le support est mis en rotation pendant que l'on amène les différents constituants.

7. Machine de fabrication de pneumatiques comportant au moins un support formant, en confi-

guration utilisée pour l'assemblage, une surface de révolution présentant une forme continue, proche de la forme finale de fabrication du pneumatique, ledit support étant utilisé comme surface de référence pour la fabrication desdits pneumatiques du début de l'assemblage jusqu'à la vulcanisation, ladite machine comportant, rangés de façon adjacente sur un même châssis (5) :

- un poste d'assemblage (2) du pneumatique, comportant des moyens pour saisir et maintenir le support et des moyens pour former le pneumatique cru en déposant sur le support différents constituants dans l'ordre et à la place requise par l'architecture du pneumatique,
- un poste de vulcanisation (3),

et comportant des moyens de transport du support entre les différents postes.

8. Machine de fabrication de pneumatiques comportant au moins un support formant, en configuration utilisée pour l'assemblage, une surface de révolution proche de la forme finale de fabrication du pneumatique, ledit support étant escamotable radialement, ledit support étant utilisé comme surface de référence pour la fabrication desdits pneumatiques du début de l'assemblage jusqu'à la vulcanisation, ladite machine comportant, :

- un poste d'assemblage (2) du pneumatique, comportant des moyens pour saisir et maintenir le support et des moyens pour former le pneumatique cru en déposant sur le support différents constituants dans l'ordre et à la place requise par l'architecture du pneumatique,
- un poste de vulcanisation (3),
- des moyens pour escamoter radialement ledit support,

et comportant des moyens de transport du support entre les différents postes.

9. Machine selon la revendication 8, dans laquelle lesdits moyens pour escamoter radialement le support sont installés à un poste (4) dédié à la manipulation du support.

10. Machine selon la revendication 8 ou 9, dans laquelle lesdits postes sont tous rangés de façon adjacente sur un même châssis (5).

11. Machine selon la revendication 7, dans laquelle ledit support est démantelable, comportant des moyens pour démanteler ledit support pour libérer le pneumatique après vulcanisation ainsi que des moyens pour reconstituer ledit support avant son utilisation pour former le pne-

5 matique cru.

12. Machine selon la revendication 11, caractérisée en ce que lesdits moyens pour démanteler le support et lesdits moyens pour reconstituer le support sont installés à un poste (4) dédié à la manipulation du support, disposé sur ledit châssis (5) de façon adjacente à au moins l'un des deux autres postes.

10

13. Machine selon la revendication 7 ou 8, caractérisée en ce que lesdits moyens de transport du support coulissent le long d'un moyen de guidage monté de façon solidaire dudit châssis.

15

14. Machine selon la revendication 9 ou 12, caractérisée en ce que lesdits moyens de transport du support sont utilisés pour les mouvements suivants :

- transporter le support portant un pneumatique cru depuis le poste d'assemblage (2) vers le poste de vulcanisation (3),
- transporter le support sortant du poste de vulcanisation (3) vers le poste de manipulation (4) du support,
- transporter le support depuis le poste de manipulation (4) vers le poste d'assemblage.

20

15. Machine selon la revendication 9 ou 12, caractérisée en ce que le poste de manipulation (4) du support comporte des moyens pour séparer le pneumatique vulcanisé de son support.

25

16. Machine selon l'une des revendications 7 ou 8, dans laquelle ledit support est un noyau permettant de définir la surface interne du pneumatique, et sur lequel on dépose progressivement les différents constituants du pneumatique, le moule (31) étant constitué par ledit noyau et par une partie extérieure (310, 311) de moule.

30

17. Machine selon la revendication 16, dans laquelle le noyau est un noyau rigide démontable (1).

35

18. Machine selon la revendication 9 ou 12, caractérisée en ce que le poste de manipulation du support (4) comporte une installation de refroidissement (43) dudit support.

40

19. Machine selon la revendication 18, caractérisée en ce que ladite installation de refroidissement (43) comporte plusieurs cellules (44) susceptibles d'accueillir un support dans sa configuration utilisée pour l'assemblage, nu ou por-

45

50

55

tant un pneumatique.

20. Machine selon la revendication 9 ou 12, caractérisée en ce que lesdits postes (2, 3, 4) sont alignés sur ledit châssis (5). 5

21. Machine selon la revendication 7 ou 8, caractérisée en ce que les moyens de transport sont agencés pour assurer un transfert du support, l'axe de celui-ci étant horizontal. 10

22. Machine selon la revendication 21, caractérisée en ce que les moyens de transport sont agencés pour assurer un transfert du noyau selon un mouvement au moins partiellement parallèle à son axe. 15

23. Machine selon la revendication 16 ou 17, caractérisée en ce que lesdits moyens de transport comprennent une potence (7) montée coulissante le long du châssis (5), équipée d'un préhenseur (70) capable de saisir un noyau par la base radialement intérieure de celui-ci. 20

24. Machine selon la revendication 17, caractérisée en ce que lesdits moyens de transport comprennent une potence (8) montée coulissante le long du châssis (5), équipée d'un préhenseur (80) capable de saisir un noyau rigide (1) par la base radialement intérieure de celui-ci, utilisée pour transporter le noyau rigide à l'état monté depuis le poste (4) de montage et démontage du noyau vers le poste d'assemblage (2), et une autre potence (7) montée coulissante le long de l'autre côté du châssis (5), équipée d'un préhenseur (70) capable de saisir un noyau rigide (1) par la base radialement intérieure de celui-ci, utilisée pour transporter le noyau rigide (1) pour les autres mouvements. 25

25. Machine selon la revendication 7 ou 8, caractérisée en ce que le poste de vulcanisation (3) comporte une emboîteuse (30) permettant d'assurer le moulage du pneumatique cru en lui conférant la pression de moulage nécessaire et assurant un transfert de calories vers ledit pneu, et en ce que le poste de vulcanisation (3) comporte au moins un logement annexe (33) associé à l'emboîteuse, permettant de maintenir le moule contenant le pneu isolé de l'environnement pour limiter les déperditions calorifiques au moins pendant le temps nécessaire à la vulcanisation, et des moyens de transfert (34) du moule fermé entre l'emboîteuse et le ou l'un des logements annexes. 30

26. Machine selon la revendication 16, caractérisée en ce que le poste de vulcanisation (3) comporte une emboîteuse permettant de refermer ou d'ouvrir ladite partie extérieure de moule autour du pneumatique porté par le noyau, ladite partie extérieure de moule ayant deux coquilles pour le moulage des flancs et une partie moulant la bande de roulement, ladite emboîteuse comportant une porte latérale utilisée comme moyen de déplacement d'une coquille du moule extérieur, ladite emboîteuse étant équipée des moyens permettant de transférer au moule et au noyau des calories nécessaires à la vulcanisation. 35

27. Machine selon la revendication 16 ou 17, caractérisée en ce que :

- lesdits moyens de transport comprennent une potence (7) montée coulissante le long du châssis (5), équipée d'un préhenseur (70) capable de saisir un noyau par la base radialement intérieure de celui-ci,
- elle est utilisée avec au moins un noyau de plus que de parties extérieures (310, 311) de moule (31), et en ce que le poste de vulcanisation (3) comporte une emboîteuse (30) permettant d'assurer le moulage du pneumatique cru en lui conférant la pression de moulage nécessaire et assurant un transfert de calories vers ledit pneu,
- le poste de vulcanisation (3) comporte au moins un logement annexe (33) associé à l'emboîteuse, permettant de maintenir le moule contenant le pneu isolé de l'environnement pour limiter les déperditions calorifiques au moins pendant le temps nécessaire à la vulcanisation, et des moyens de transfert (34) du moule fermé entre l'emboîteuse et le ou l'un des logements annexes,
- les mouvements des moyens de transport et les moyens de transfert sont placés sous le contrôle d'un automatisme chargé d'un programme lui permettant de choisir la position vers laquelle les potences transportent un noyau donné en fonction de la séquence normale d'opérations de fabrication du pneu et en fonction de l'occupation des postes au moment d'un transfert, et de choisir la position vers laquelle les moyens de transfert conduisent un moule donné en fonction de la séquence normale d'opérations de fabrication du pneu et en fonction de l'occupation des positions disponibles au poste de vulcanisation au mo-

ment d'un transfert.

28. Poste de vulcanisation (3), utilisant au moins un noyau permettant de définir la surface interne du pneumatique, et sur lequel on peut déposer progressivement les différents constituants du pneumatique, comprenant :

- une emboîteuse comportant des moyens pour fixer une partie extérieure de moule, ladite partie extérieure de moule ayant deux coquilles pour le moulage des flancs et une partie moulant la bande de roulement, ladite emboîteuse comportant des moyens permettant de refermer ou d'ouvrir ladite partie extérieure de moule autour du pneumatique porté par le noyau, ladite emboîteuse étant équipée des moyens permettant de transférer au moule et au noyau des calories nécessaires à la vulcanisation,
- au moins un logement annexe (33) associé à l'emboîteuse, permettant de maintenir le moule contenant le pneu isolé de l'environnement pour limiter les déperditions calorifiques au moins pendant le temps nécessaire à la vulcanisation,
- des moyens de transfert (34) du moule fermé entre l'emboîteuse et le ou l'un des logements annexes

29. Poste selon la revendication 28, dans lequel ladite emboîteuse comporte une porte latérale utilisée comme moyen de déplacement d'une coquille du moule extérieur.

30. Poste selon la revendication 28, dans lequel le noyau est un noyau rigide démontable (1).

31. Machine de fabrication de pneumatiques comportant au moins un support formant, en configuration utilisée pour l'assemblage, une surface de révolution présentant une forme continue, proche de la forme finale de fabrication du pneumatique, ledit support étant escamotable radialement, ledit support étant utilisé comme surface de référence pour la fabrication desdits pneumatiques du début de l'assemblage jusqu'à la vulcanisation, ladite machine comportant :

- un poste d'assemblage (2) du pneumatique, comportant des moyens pour saisir et maintenir le support et des moyens pour former le pneumatique cru en déposant sur le support différents constituants dans l'ordre et à la place requise par l'architecture du pneumatique,
- un poste de vulcanisation (3),

32. Machine de fabrication de pneumatiques comportant au moins un support formant, en configuration utilisée pour l'assemblage, une surface de révolution présentant une forme continue, proche de la forme finale de fabrication du pneumatique, ledit support étant démantelable, ledit support étant utilisé comme surface de référence pour la fabrication desdits pneumatiques du début de l'assemblage jusqu'à la vulcanisation, ladite machine comportant, rangés de façon adjacente sur un même châssis (5) :

- un poste d'assemblage (2) du pneumatique, comportant des moyens pour saisir et maintenir le support et des moyens pour former le pneumatique cru en déposant sur le support différents constituants dans l'ordre et à la place requise par l'architecture du pneumatique,
- un poste de vulcanisation (3),
- un poste (4) dédié à la manipulation du support, comportant des moyens pour démanteler le support et des moyens pour reconstituer le support,

et comportant des moyens de transport du support entre les différents postes.

33. Machine de fabrication de pneumatiques comportant au moins un support formant, en configuration utilisée pour l'assemblage, une surface de révolution présentant une forme continue, proche de la forme finale de fabrication du pneumatique, ledit support étant démantelable radialement, ledit support étant utilisé comme surface de référence pour la fabrication desdits pneumatiques du début de l'assemblage jusqu'à la vulcanisation, ladite machine comportant, rangés de façon adjacente sur un même châssis (5) :

- un poste d'assemblage (2) du pneumatique, comportant des moyens pour saisir et maintenir le support et des moyens pour former le pneumatique cru en déposant sur le support différents constituants dans l'ordre et à la place requise par l'architecture du pneumatique,
- un poste de vulcanisation (3),
- un poste (4) dédié à la manipulation du support, comportant des moyens pour démanteler radialement le support et des moyens pour reconstituer le support,

et comportant des moyens de transport du

support entre les différents postes.

5

10

15

20

25

30

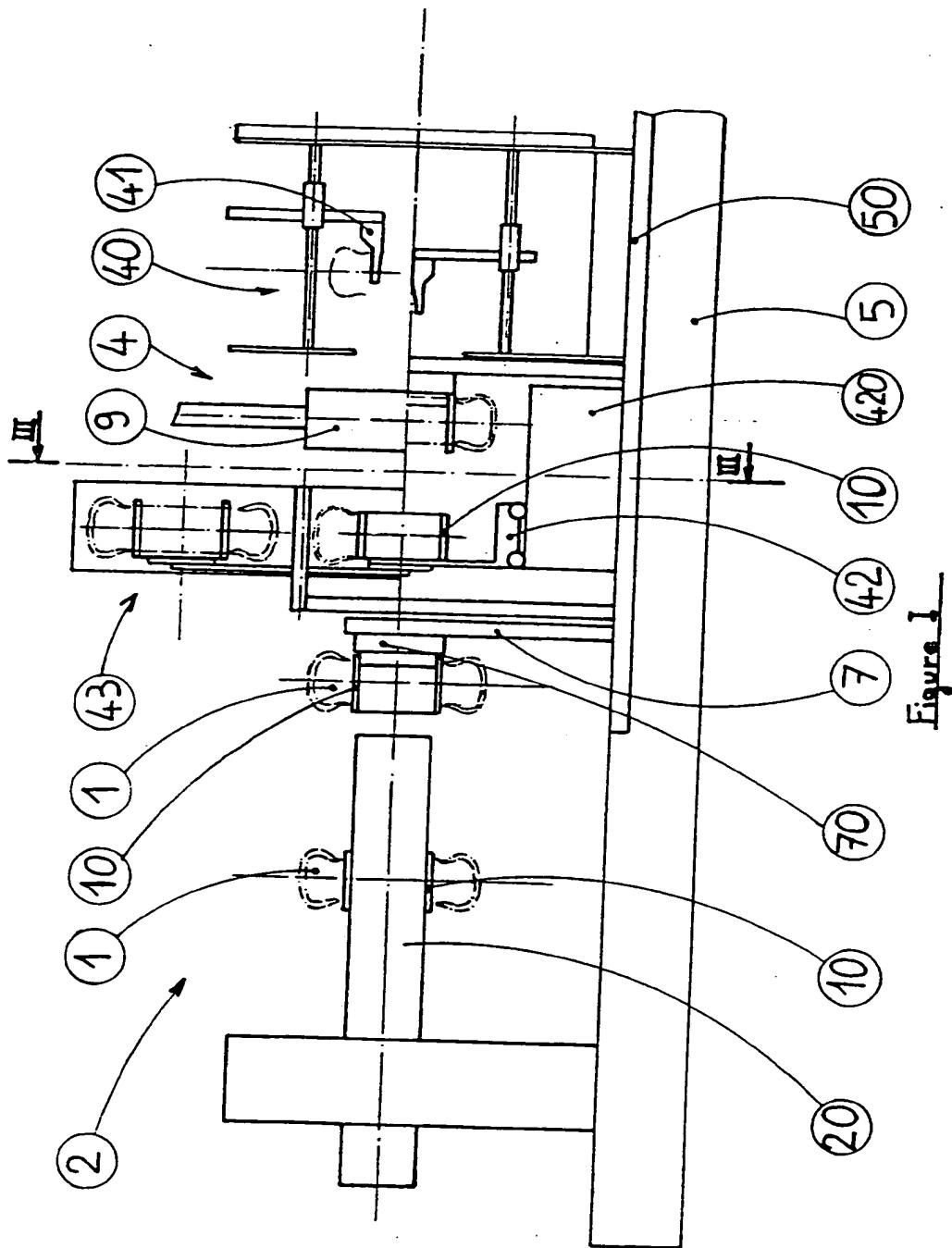
35

40

45

50

55



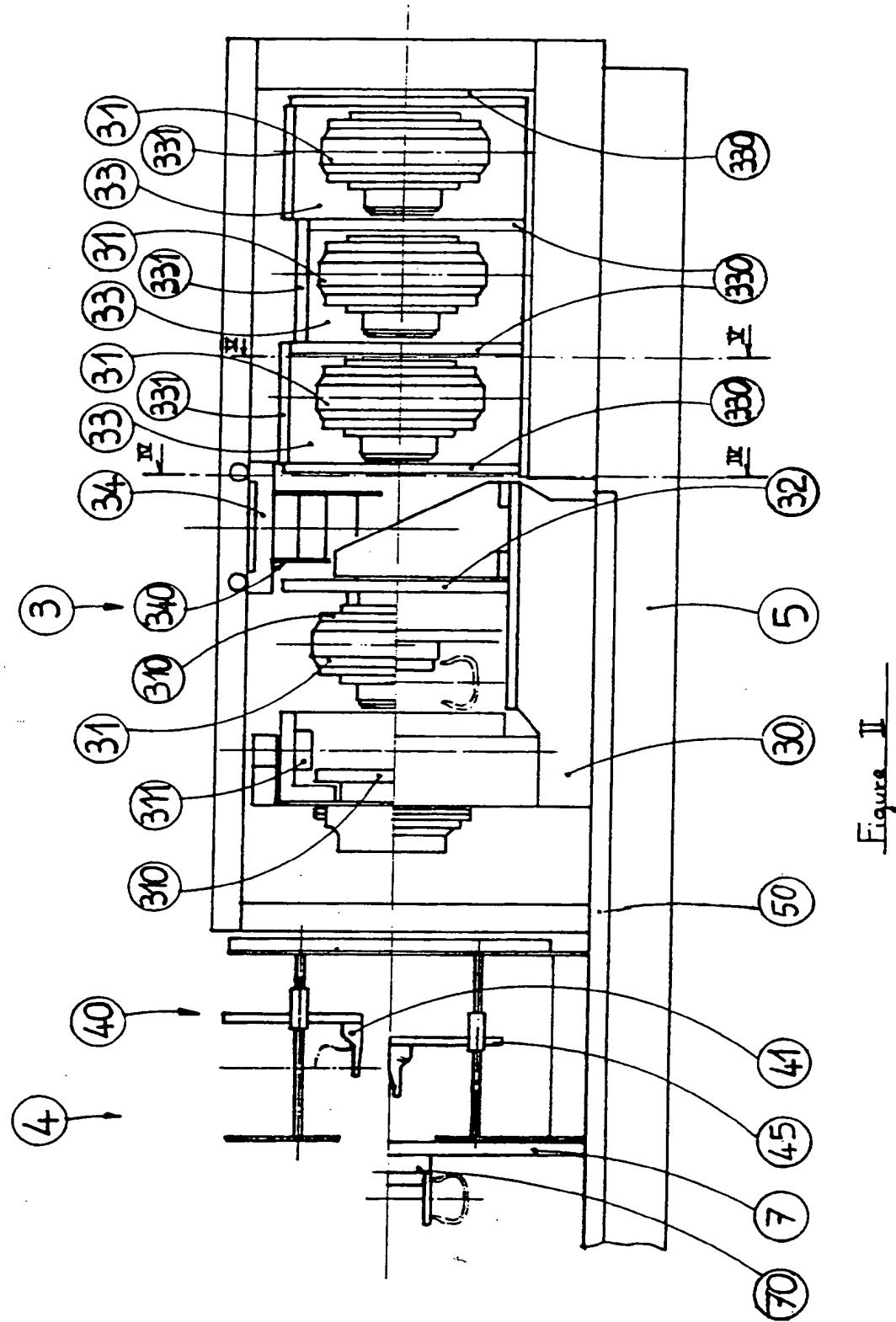
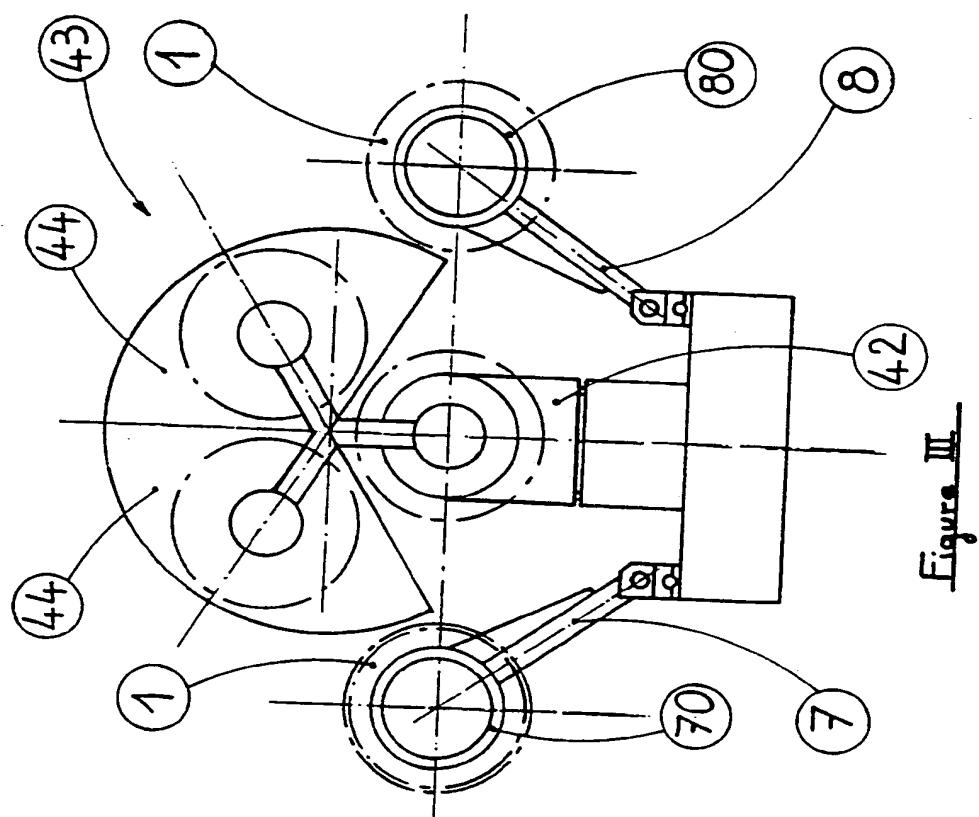


Figure II



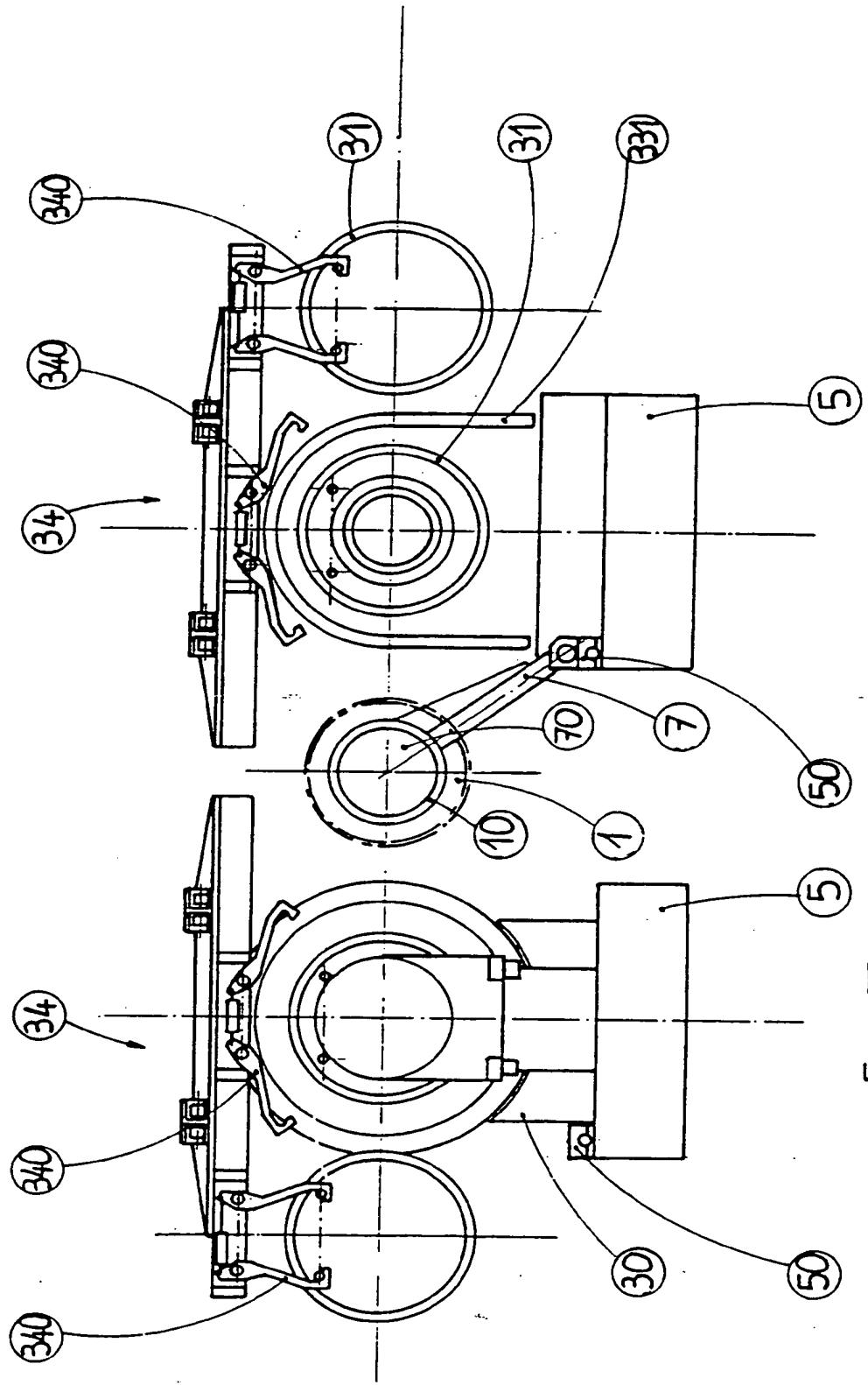


Figure V

Figure VI



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 95 10 0658

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP-A-0 481 805 (BRIDGESTONE CORP.)	1,3,4	B29D30/00
Y	* colonne 6, ligne 19 - ligne 52; figures 3A-3G *	7-9,11, 14-17, 23,25, 28,30-33	B29D30/10
X	DE-B-12 04 814 (METZELER AG.)	1,3,5,6	
Y	* le document en entier *	7-9,11, 14-17, 23,25, 28,30-33	
X	US-A-4 075 054 (C. C. SONS JR.)	1,3,4	
A	* colonne 4, ligne 46 - colonne 5, ligne 15; figures 5,6 *	7,8,11, 16,17,30	
A	US-A-3 682 576 (W. L. GROSS)	1,4,7, 25,26	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
	* le document en entier *		B29D
X	US-A-1 411 588 (F. A. SCHULTZ)	1,4	
A	* le document en entier *	7,11	
D,X	EP-A-0 242 840 (MICHELIN & CIE) * colonne 4, ligne 50 - colonne 5, ligne 24 *	1,4	
A	FR-A-2 407 068 (MICHELIN & CIE) * page 3, ligne 36 - ligne 41; figure 1 *	2,18	
		-/-	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	12 Mai 1995	Fregosi, A	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul	T : théorie ou principe à la base de l'invention		
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie	E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date		
A : arrière-plan technologique	D : cité dans la demande		
O : divulgation non-écrite	I : cité pour d'autres raisons		
P : document intercalaire	G : membre de la même famille, document correspondant		



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 95 10 0658

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
D,A	EP-A-0 246 498 (THE FIRESTONE TIRE & RUBBER COMP.) * le document en entier * ---	1-33	
A	FR-A-2 391 063 (IND. PIRELLI S.P.A.) * page 5, ligne 37 - page 6, ligne 6; figure 2 * * page 13, ligne 34 - page 14, ligne 14; figure 1 * ---	1-33	
A	FR-A-2 364 113 (IND. PIRELLI S.P.A.) * page 27, ligne 10 - page 28, ligne 14; figures 2,20-22 * ---	1-33	
A	GB-A-2 179 307 (APSLEY METALS LTD) * page 1, ligne 90 - page 2, ligne 115; figures 3-10 * * page 2, ligne 116 - page 3, ligne 1; figure 11 * ----	1	
A	WO-A-92 00846 (HOLROYD ASS. LTD.) * le document en entier * -----	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
<p>Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications</p>			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	12 Mai 1995	Fregosi, A	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**